

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 0 930 399 A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
21.07.1999 Patentblatt 1999/29

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: E01C 5/06

(21) Anmeldenummer: 99100549.7

(22) Anmeldetag: 13.01.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: Schelwiler, Rolf  
CH-6052 Hergiswil (CH)

(72) Erfinder: Schelwiler, Rolf  
CH-6052 Hergiswil (CH)

(30) Priorität: 17.01.1998 DE 19801621  
09.04.1998 DE 19816007

(74) Vertreter: Patentanwälte Elsele, Otten & Roth  
Karlsruhe 8  
88212 Ravensburg (DE)

## (54) Formstein-Bausatz

(57) Es wird ein Steinbausatz vorgeschlagen, der insbesondere zur Erstellung von im Bogen verlegten Flächen aus Betonpflastersteinen (G,L) dient. Um ein unterschiedliches Maß der Bogenlängen im inneren und

äußeren Radiusbereich der verlegten Steinreihen ausgleichen zu können, sind Pflastersteine vorgesehen, die ein Übermaß (X) bzw. ein Untermaß (X) in der gleichen Größe aufweisen, so daß Bögen unterschiedlicher Länge herstellbar sind.

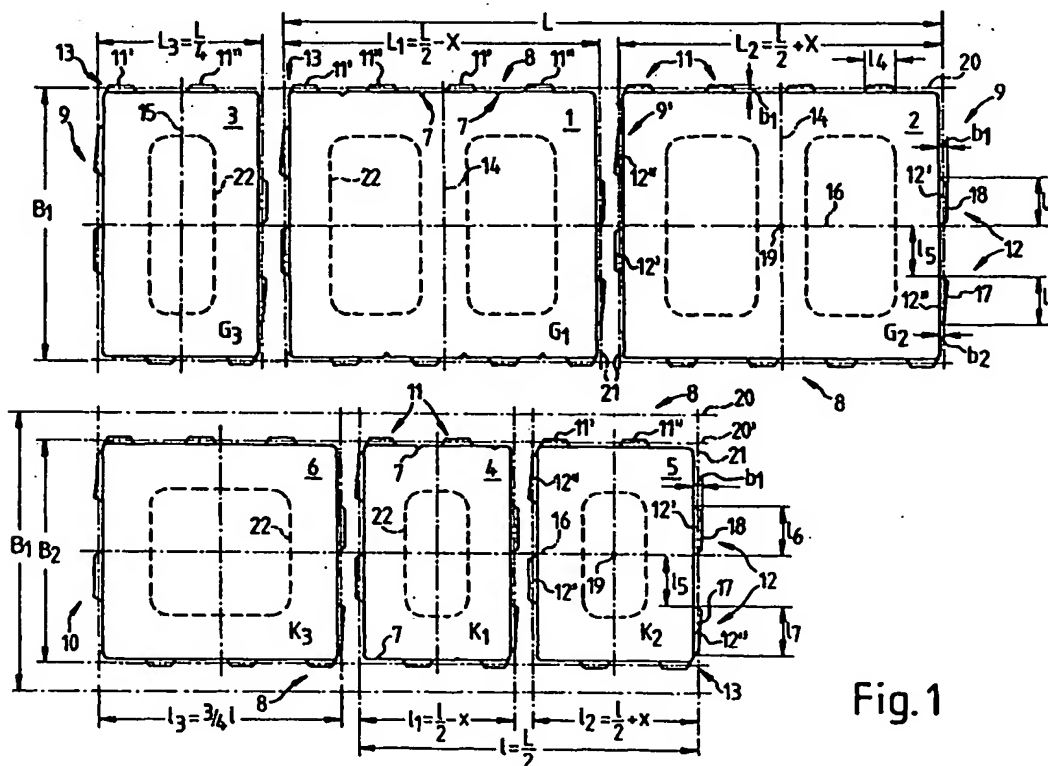


Fig. 1

EP 0 930 399 A2

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Formstein-Bausatz nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Stand der Technik:

Das Verlegen von Kurven oder Bögen geschieht bei üblichen Pflastersteinsystemen mittels separaten Keilsteinen oder Kreissteinen. Hiermit ist ein erhöhter Bedarf an Herstellungsformen verbunden. Aus der DE-U1 84 05 128 ist ein Steinbausatz zur Erstellung von im Bogen verlegten Pflastern bekannt geworden, bei welchem rechteckförmige sowie trapezförmige Steine bzw. an einer Seite konisch abgeschrägte Steine verwendet werden. Durch unterschiedlich angeordnete Schrägseiten an verschiedenen Steinformen können Bögen im - oder gegen den Uhrzeigersinn verlegt werden. Auch dieses System erfordert eine Vielzahl von Steinformen im Steinbausatz.

[0003] Für die Pflasterung von Gleisanlagen insbesondere von innerstädtischen Straßenbahnen wurden bisher normale rechteckförmige oder quadratische Pflastersteine verwendet. Der erforderliche Ausgleich beim Verlegen von Kurven wurde durch mühsame Handarbeit bewerkstelligt, in dem Pflastersteine speziell zugeschnitten wurden. Gleisanlagen für Straßenbahnen werden in einer Normalspur von 1,435 m oder auch in einer Schmalspur von 1 m verlegt. Diese unterschiedlichen Spurweiten erlauben bisher kein einheitliches Pflastersteinsystem, welches insbesondere auch in Kurven verlegbar ist.

[0004] Aufgabe und Lösung der Erfindung:

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Pflastersteinsystem insbesondere zur Erstellung von im Bogen verlegten Flächen vorzuschlagen, welches vorzugsweise für Gleisanlagen für Straßenbahnen oder dergleichen verwendbar ist. Dabei soll der Steinbausatz neben der Kurvengängigkeit auch problemlos außerhalb der Gleise in gradlinigem Verband verwendet werden können.

[0005] Diese Aufgabe wird insbesondere durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] In den Unteransprüchen sind vorteilhafte und zweckmäßige Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Steinbausatzes angegeben.

[0007] Der Erfindung liegt der Kerngedanke zugrunde, daß sich die Bogenlänge bei Kurven oder Bögen mit zunehmendem Radius verlängert. Das bedeutet, daß radial innenliegende Bereiche eines Bogens oder einer Kurve kürzere Wegstrecken aufweisen, als radial außenliegende Bögen. Bei Straßenbahn-Gleisanlagen handelt es sich um Kurven mit einem Radius von z. B. 18m. Für derartig große Radien sind bei einer Spurweite von z. B. 1m bis 1,5m nur geringe Längenänderungen eines jeweils verlegten Steinbogens erforderlich. Diese Längenänderungen werden erfindungsgemäß dadurch hergestellt, daß eine Steinform mit einer bestimmten Länge L für ein bestimmtes Rastermaß nicht mittig, sondern etwas außermittig geteilt wird, wobei der außermittige

Versatz in der Größenordnung nur 2mm bis 6mm liegt. Die Steinform weist demzufolge ein Übermaß und ein Untermaß auf, die es erlaubt, entsprechend gekennzeichnete Steine radial weiter innen oder radial weiter außen in einer entsprechenden Bogenreihe anzuordnen. Der radial mehr innenliegende Bereich weist hierfür mehr "verkürzte" Steine auf, während die radial außenliegende Bogenreihe mehr "verlängerte" Steinformen aufweist. Hierdurch kann eine Bogenform hergestellt werden.

[0008] Zur Verlegung normierten Gleissystemen mit den oben angegebenen Maßen für eine Normalspur oder eine Schmalspur schlägt die Erfindung zwei verschiedene Steingrößen vor, wobei ein sogenannter Großstein mit einer Breite von 200mm und ein sogenannter Kleinstein mit einer Breite von 160mm vorgesehen ist. Die Längen der Großsteine und Kleinsteine sind im Rastermaß aufeinander abgestimmt.

[0009] Erfindungsgemäß weisen die Pflastersteine vorzugsweise eine Verzahnung auf, um auch den hohen Ansprüchen bei der Befahrung eines Schwerlastverkehrs zu genügen. Dabei muß auch die Verzahnung derart ausgeführt werden, daß sie kurvengängig ist, so daß eine spezielle Längs-Querverzahnung vorgeschlagen wird.

[0010] Weitere Einzelheiten und Vorteile ergeben sich aus den nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispielen, die in den Zeichnungen dargestellt sind.

[0011] Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung der verschiedenen Steinformen zur Erstellung von bogenförmigen Flächen,
- Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung der Steinformen K1, K2 in Fig. 1,
- Fig. 2a eine Variante zu Fig. 2 mit unterteilten Abstandshaltern 12"
- Fig. 3 eine perspektivische Darstellung der Steinformen aus Fig. 2 mit angedeuteter Trogform.
- Fig. 4 eine Anordnung der Formsteine als verlegte Betonpflastersteine zwischen zwei Gleisen in gerader Verlegung,
- Fig. 4a eine vergrößerte Darstellung des linken Abschlußbereichs in Fig. 4 und
- Fig. 5a, 5b eine Variante des Formsteins als Paliade mit gegebenenfalls unterschiedlichen Höhen in perspektivischer Ansicht (Fig. 5a) und Draufsicht (Fig. 5b).

# Beschreibung der Ausführungsbeispiele:

[0012] In der Fig. 1 ist ein Steinbausatz mit einem Großstein G1 bis G3 sowie einem Kleinstein K1 bis K3 dargestellt. Diese Steinformen sind in einem Rastermaß der Größe  $n \times L$  verlegt, wobei  $n = 1, 2, 3, \dots$ ,  $n$  beträgt. Die Breite 9, 10 des Rastermaßes beträgt  $n \cdot B_1$  bzw.  $n \cdot B_2$ , wobei beispielsweise  $B_1 = 5/4 B_2$  ist.

[0013] Zum Großstein G1 bis G3:

Die beiden Großsteine G1, G2 mit den Bezugszeichen 1, 2 nehmen zusammen eine Länge  $L$  ein. Zur Bildung dieser beiden Steine wird diese Länge  $L$  jedoch nicht halbiert. Der Großstein G1 weist vielmehr eine Länge  $L_1 = \frac{1}{2} \cdot L - X$ , während der Großstein G2 eine Länge  $L_2 = \frac{1}{2} \cdot L + X$  aufweist. Zusammengesetzt ergeben diese Steine grundsätzlich die Länge  $L$  im Rastermaß. Der Stein 1 ist demnach ein sogenannter "Kurzstein", der Stein 2 ein sogenannter "Langstein" in diesem Steinsystem. Kurzstein 1 bzw. G1 ist mit einer Auskerbung 7 an seinen beiden gegenüberliegenden Längsseiten 8 gekennzeichnet. Das Übermaß oder Untermaß " $X$ " beträgt im Ausführungsbeispiel  $X \approx 2\text{mm}$  bis  $6\text{mm}$ . Dabei wird dieses Maß  $X$  für die Großsteine G1, G2 in einem bestimmten Bausatz stets konstant gehalten, damit sich beim Zusammenfügen des Kurzsteins 1 und des Langsteins 2 stets das Rastermaß  $L$  ergibt.

[0014] Die Großsteinreihe kann durch einen Großstein G3 mit dem Bezugszeichen 3 ergänzt werden, der eine Länge  $L_3 = \frac{1}{4} \cdot L$  aufweist. Dieser Stein dient zur Herstellung eines Versatzes beim Verlegen beim Läuferverfahren, insbesondere außerhalb der Schienen.

[0015] Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1, 2 und 4 wird die Länge  $L$  von zwei Steinen G1, G2 mit z. B. 500mm gewählt, damit diese in den Abstand  $c$  (siehe Fig. 4) der Spurstangen 25, 25' eingefügt werden können. Die Breite  $B_1$  der Breitseite 9 beträgt z. B.  $B_1 = 200\text{mm}$ .

[0016] Das erfindungsgemäße Pflastersteinsystem weist weiterhin sogenannte Kleinsteine K1 bis K3 auf, die mit dem Bezugszeichen 4 bis 6 in Fig. 1 bezeichnet sind. Der Kleinstein K1 ist wiederum als "Kurzstein" 4, der Kleinstein K2 als "Langstein" 5 ausgebildet. Die Gesamtlänge der beiden zusammengesetzten Steine 4, 5 beträgt  $1 \cdot l$  im Rastermaß, wobei  $1 = \frac{1}{2} \cdot L$  beträgt. Dies bedeutet, daß der Kleinstein 4 etwa die halbe Größe des Großsteins 1 und der Kleinstein 5 etwa die halbe Länge des Großsteins 2 aufweist. Die Länge des Kleinsteins K1 beträgt  $l_1 = \frac{1}{2} \cdot l - x$ . Die Länge des Kleinsteins K2 beträgt  $l_2 = \frac{1}{2} \cdot l + x$ . Auch den Kleinsteinen K1, K2 ist ein weiterer Kleinstein K3 mit dem Bezugszeichen 6 zugeordnet, der eine Länge  $l_3 = \frac{3}{4} \cdot l$  aufweist. Die Länge " $x$ " der Kleinsteine K1, K2 kann von der Länge " $X$ " der Großsteine G1, G2 variieren.

[0017] Die Breitseite 10 der Kleinsteine 4 bis 6 weist eine Breite  $B_2 = 160\text{mm}$  auf.

[0018] Legt man demzufolge zweimal die Kleinsteine 4, 5 aneinander, so ergibt sich hieraus das Rastermaß

$\frac{1}{2} \cdot L$  der zusammengelegten Großsteine G1, G2. Dabei kann ein Kleinstein K3 zur Herstellung eines Fugenversatzes im Läuferverband, insbesondere außerhalb der Verlegung zwischen Schienen dienen.

5 [0019] Wie aus der Fig. 1 erkennbar, weisen sowohl die Großsteine als auch die Kleinsteine an ihren Längsseiten 8 und an ihren Breitseiten 9, 10 unterschiedliche Abstandhalter 11, 12 auf. Dabei sind an den Längsseiten 8 über einen Längenabschnitt  $\frac{1}{4} \cdot L$  jeweils zwei Abstandhalter 11', 11'' angeordnet, wobei der Abstandhalter 11' angrenzend zum Eckbereich 13 oder zur Quermittellinie 14 der Großsteine G1, G2 angeordnet ist. Der weitere Abstandhalter 11'' befindet sich analog der Darstellung des Großsteins G3 etwa angrenzend zur Quermittellinie 15. Die Quermittellinien 14, 15 liegen parallel zur Breitseite 9.

[0020] Bei den Kleinsteinen K1 bis K3 in Fig. 1 sind die Abstandhalter 11 an den Längsseiten 8 prinzipiell gleich angeordnet wie zu den Großsteinen G1 bis G3 beschrieben.

[0021] Die Längen  $l_4$  aller Abstandhalter 11 sowohl an den Großsteinen als auch an den Kleinsteinen sind derart bemessen, daß bei einem aneinanderreihen der Großsteine und/oder Kleinsteine ein seitliches Spiel zwischen den Abstandhaltern erhalten bleibt. Hierdurch können die unterschiedlichen Längen der Kurzsteine bzw. Langsteine problemlos ausgeglichen werden.

[0022] Die Abstandhalter 12 an den Breitseiten 9, 10 der Großsteine G1 bis G3 bzw. Kleinsteine K1 bis K3 sind derart angeordnet, daß sie im verlegten Zustand der Pflastersteine einen weitestgehend formschlüssigen Verbund bilden. Hierzu befinden sich an den Breitseiten 9, 10 jeweils zwei Abstandhalter 12', 12'', die auf der gegenüberliegenden Seite des gleichen Pflastersteins diametral gegenüberliegend bzw. im umlaufenden Uhrzeigersinn angeordnet sind. Beispielsweise ist beim Großstein G2 an der rechten Breitseite 9 ein erster Abstandhalter 12' oberhalb der Längsmittellinie 16 angeordnet, während der gleiche Abstandhalter 12' auf der linken Breitseite 9' unterhalb der Längsmittellinie 16 positioniert ist. Die Abstandhalter 12' aneinandergrenzender Großsteine 1, 2 liegen deshalb formschlüssig aneinander.

[0023] Der weitere Abstandhalter 12'' an der Breitseite 9 befindet sich im mittleren oder seitlichen Bereich der oberen oder unteren Hälfte jedes Pflastersteins. Dabei ist der Abstand  $l_6$  des jeweiligen Abstandhalters 12'' zur Längsmittellinie 16 sowohl beim Großstein G1 bis G3 als auch beim Kleinstein K1 bis K3 in der gleichen Größe ausgeführt. Aus diesem Grund grenzt der Abstandhalter 12' bei den Kleinsteinen K1 bis K3 im Eckbereich 13 an.

[0024] Die Länge  $l_6$ ,  $l_7$  der jeweiligen Abstandhalter 12', 12'' ist derart ausgeführt, daß sie im zusammengeführten Zustand etwa die gesamte Breite der Breitseiten 10 der Kleinsteine K1 bis K3 einnehmen. Die Länge  $l_6$  des Abstandhalters 12' entspricht demzufolge etwa der Länge  $l_7$  des Abstandhalters 12'', wobei  $l_6 + l_7 \approx \frac{1}{2} \cdot B_2$

beträgt.

[0025] Die Breite  $b_1$  der Abstandhalter 12', 12" der Formsteine 1 bis 6 beträgt ungefähr 5mm, wobei sich der Abstandhalter 12" zur jeweiligen Außenkante des Pflastersteins durch eine schräge Anschlagfläche 17 verjüngt. Demgegenüber weist der Abstandhalter 12' eine zur Breitseite 9, 10 parallele Anschlagfläche 18 auf. Die Abschrägung der schrägen Anschlagfläche 17 erfolgt derart, daß die endseitige Breite  $b_2 \approx \frac{1}{2} \cdot b_1$  beträgt.

[0026] Durch diese angeschrägte Anschlagfläche 17 wird ein Kippeffekt um die Mittelachse 19 erreicht, wobei die Verzahnung jedoch nur leicht geöffnet wird und somit wirksam bleibt. Die Abschrägung der schrägen Anschlagfläche 17 erzeugt einen Öffnungswinkel  $\alpha \approx 2^\circ$  bis  $5^\circ$ .

[0027] Die Anordnung der mit Bezugszeichen 4 und 5 in Fig. 1 dargestellten Kleinsteine K1, K2 ist in Fig. 2 nochmals vergrößert dargestellt. Gleiche Teile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen. Dabei sind die Längsrasterlinien 20' und die Querrasterlinien 21 ebenso wie in Fig. 1 durch die Mittellinien der jeweiligen Abstandhalter 11, 12 gezogen, d. h. die Längsrasterlinien 20' sowie die Querrasterlinien 21 halbieren die jeweilige Breite  $b_1$  der Abstandhalter 11, 12. Aufgrund der verkürzten Breitseite 10 der Kleinsteine K1 bis K3 ist die Längsrasterlinie mit 20' bezeichnet.

[0028] Fig. 2 zeigt weiterhin einen zum Kleinstein K1 gekippten Kleinstein K2, d. h. die obere schräge Anschlagfläche 17 des oberen linken Abstandhalters 12" des Kleinsteins K2 (Bezugszeichen 5) liegt etwa parallel zur rechtwinkligen Breitseite 10 des Kleinsteins 4. Hierdurch gibt sich eine Kippbewegung des Kleinsteins K2 um die Drehachse 19, so daß ein Öffnungswinkel  $\alpha$  gebildet wird. Die schrägen Abstandhalter 12" mit schräger Anschlagfläche 17 ermöglichen demzufolge trotz rechteckförmigen Grundsteinen eine Kippbewegung oder Verdrehung, dieser Steine um die Mittelachse 19.

[0029] Fig. 2a zeigt eine Variante zu Fig. 2 mit unterteilten Abstandshaltern 12". Wie dargestellt, können die schrägen Abstandhalter 12" auch z. B. zweiteilig als Abstandhalter 12"(1) und 12"(2) ausgebildet sein, die in ihrer Wirkung wiederum eine schräge Anschlagfläche 17 bilden. Führt man die Breite  $b$  der beiden Abstandhalter 12"(1) und 12"(2) unterschiedlich groß aus, so ergibt sich auch hierdurch - bei gleichbleibender Breite  $b$  des jeweiligen Abstandhalters - ebenfalls ein Kippeffekt.

[0030] Fig. 3 zeigt eine prinzipielle Darstellung der Steinformen nach Fig. 2 in perspektivischer Ansicht. Gleiche Teile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen. Unterschiedlich zu Fig. 2 ist die Anordnung der Abstandhalter 12" in Fig. 3, die mehr in Richtung Steinmitte als zur Ecke 13 ausgerichtet sind. Dies ist jedoch mit Abstimmung mit den übrigen Steinformen variabel.

[0031] Aus Fig. 3 sind die Auskerbungen 7 erkennbar, die die Kurzform der Steine kennzeichnen soll. Selbstverständlich können auch andere Kennzeichnungsmerkmale wie z. B. eine Rundleiste oder eine sonstige

Erhebung verwendet werden, um den jeweiligen Kurzstein 1,4 bzw. G1, K1 vom jeweiligen Langstein 2,5 bzw. G2, K2 zu unterscheiden.

[0032] Fig. 3 zeigt weiterhin in gestrichelter Ausführung mittlere Ausnehmungen 22, wie sie auch gestrichelt in den Steinformen Fig. 1 dargestellt sind. Hierdurch kann eine durchgehende Aussparung hergestellt werden, die zu einer Begründung der Steinflächen mit entsprechend aufgefülltem Erdreich führen kann.

[0033] In der Fig. 4 ist die Verlegung des Formstein-Bausatzes zur Anwendung bei einer Gleisanlage für Straßenbahnen dargestellt. Wie eingangs der Anmeldung dargestellt, gibt es bei der Verlegung von geraden und kurvenförmigen Gleisanlagen einen hohen Anteil von mühsamer Handarbeit, um zwischen den Gleisen 23, 23' und zwischen den die Gleise verbindenden Spurstangen 25, 25' eine Verlegung zu ermöglichen. Bild 4 zeigt zwei parallel verlaufende Gleise 23, 23' mit einer Spurbreite  $S = 1000$  mm für eine übliche Gleisanlage (Schmalspur). Die Normalspur von Gleisanlagen hat eine Spurbreite von 1.435 m. Die zwischen den Gleisen 23, 23' liegende Mittellinie ist mit 24 bezeichnet. In einem Abstand von  $c \approx 1.5$  m befinden sich jeweils Spurstangen 25, 25', die als Abstandhalter die Gleise 23, 23' verbinden.

[0034] Der in Fig. 4 dargestellte Formstein-Bausatz wird im wesentlichen zwischen jeweils benachbarten Spurstangen 25, 25' eingesetzt. Wie in Fig. 4 dargestellt, wird hierzu eine mittlere Großstein-Reihe G1, G2 verlegt. Die Längsmittellinie 16 (siehe Fig. 1) der Großstein-Reihe fluchtet mit der Mittellinie 24 (siehe Fig. 4) der Gleisanlage. Durch die mögliche Kippbewegung der Großsteine kann auch eine bogenförmige Verlegung ermöglicht werden, wobei ein Radius in der Größenordnung von z. B. 18 m eine nur geringe Verkipfung der Steine erfordert.

[0035] Angrenzend zu den beiden Spurstangen 25, 25' können sich zwei Sondersteine G1' bzw. G2' befinden, die an wenigstens einer ihrer äußeren unteren Querkante 26 eine im Querschnitt bogenförmige oder halbkreisförmige Ausnehmung 27 aufweisen, die wie eine Art Halbtunnel über die jeweilige Spurstange 25, 25' angeordnet sein kann. Hierdurch kann der Bereich der Spurstange jeweils mit einem solchen Sonderstein überbrückt werden, so daß ein lückenloser Anschluß zur nachfolgenden Formstein-Reihe erfolgen kann.

[0036] Unterhalb und oberhalb dieser Großsteinreihe G1, G2 mit Ergänzungssteinen G1', G2' werden dann bei der "Schmalspur" jeweils zwei Reihen von Kleinststeinen K1, K2 aneinandergereiht. Wechselt man die Steine K1, K2 in gleicher Reihenfolge ab, so ergibt es einen geraden Kurvenverlauf, da sich jeweils ein solcher Kurzstein und Langstein in der Gesamtlänge 1 ergänzt. Findet eine Verlegung in einer Kurve statt, so können im Kurven-Innenbereich mehr Kurzsteine K1 und im Kurvenaußenbereich aufgrund der größeren Bogenlänge mehr Langsteine K2 verlegt werden. Fig. 4 zeigt eine gleichmäßige Verlegung von Kurz- und

Langsteinen K1, K2. Durch eine einfache Umschichtung von Langsteinen K2 in dem kurvenäußeren Bereich und damit eine Anhäufung von Langsteinen und durch eine Häufung von Kurzsteinen K1 im kurveninneren Bereich kann die Länge des jeweiligen Bogens im erforderlichen Rahmen beeinflusst werden. Liegt die Schiene 23' beispielsweise im kurveninneren Bereich und die Schiene 23 im kurvenäußeren Bereich, so können in Fig. 4 im unteren Bereich mehr Kurzsteine K1 und im oberen Bereich der Fig. 4 mehr Langsteine K2 angeordnet sein, um die unterschiedlichen Bogenlängen ausgleichen zu können. Zusätzlich möglich ist eine gewisse Schrägstellung der Steine durch die abgeschrägten Abstandhalter 12".

[0037] Auch bei den Kurzsteinen gibt es einen zusätzlichen Sonderstein K1', K2' mit einer unteren, im Querschnitt bogenförmigen oder halbkreisförmigen Ausnehmung 28, wie dies sinngemäß zu den Sondersteinen G1', G2' beschrieben ist. In der Fig. 4a sind diese Sondersteine mit bogenförmiger unterer Ausnehmung 27, 28 nochmals prinzipiell dargestellt.

[0038] Die Fig. 4, 4a zeigt einen weiteren Sonderstein K1" und K2" mit einer an der Steinunterseite sich etwa in der Steinmitte befindlichen tunnelförmigen Ausnehmung 29, die ebenfalls zur Aufnahme der zu überbrückenden Spurstange 25, 25' dient. Die Sondersteine K1', K2' weisen demzufolge in ihrem unteren Randbereich einen sogenannten "Halbtunnel" (Viertelkreis), die Sondersteine K1" und K2" einen mittleren Tunnel (im Querschnitt Halbkreis) auf, um je nach ihrer Lage die angrenzende Spurstange 25, 25' zu überbrücken. Hierdurch ist eine lückenlose weitere Verlegung zwischen den Gleisen 23, 23' möglich.

[0039] Selbstverständlich können auch die Ergänzungssteine G3 und K3 eine halbrillenförmige Ausnehmung analog zu Bezugszeichen 27, 28 oder eine mittlere tunnelförmige Ausnehmung analog zu Bezugszeichen 29 aufweisen, sofern Sie zwischen den Gleisen 23, 23' einzusetzen sind.

[0040] Bei allen Steinreihen mit großen Steinen G1, G2 sowie mit Kleinsteinen K1, K2 können die Ergänzungssteine G3 bzw. K3 eingefügt werden, um Kreuzfugen im Läuferband zu vermeiden. Dies gilt jedoch vorwiegend bei Verlegung außerhalb von Gleisen.

[0041] Die unterschiedlichen Längen der bogenförmig verlegten Steinreihen werden aufgrund der spielbehafteten Verzahnung 11 an den Längsseiten 8 der Formsteine ausgeglichen.

[0042] Aufgrund der unterschiedlichen Teilung der Verzahnungen an den Längsseiten und den Querseiten ist auch ein falsches Verlegen ausgeschlossen.

[0043] Selbstverständlich läßt sich das erfindungsgemäße Steinsystem auch völlig gradlinig verlegen, da jeweils zusammengefügte Kurzsteine und Langsteine absolut im Rastermaß verbleiben. Weiterhin kann die Kippbewegung der Steinformen nur optional durchgeführt werden.

[0044] Schließlich dienen die mittleren Ausnehmungen

22 neben der Begründung auch der Entwässerung des Belags, da z. B. Regenwasser problemlos nach unten abfließen kann.

[0045] In den Figuren 5a, 5b ist in perspektivischer Ansicht sowie in Draufsicht der Formstein als Palisade 30 dargestellt. Selbstverständlich lassen sich die erfindungsgemäßen Formsteine auch anderweitig als zur Verlegung bei Gleisanlagen verwenden. In diesem Rahmen können Palisaden mit der gleichen Grundstruktur von Vorteil sein. Die Palisaden 30 können verschiedene Höhen aufweisen, wie dies in Fig. 5a gezeigt ist. Fig. 5b zeigt die Draufsicht auf verschiedene Palisaden, wobei ein Rechteckstein 31 und ein Quadratstein 32 verwendet werden können. Auch die Palisadensteine sind im gleichen Rastermaß verlegbar, wie dies die Steinform nach Fig. 1 zeigt.

[0046] Da die Palisaden nur einreihig in Längsrichtung verlegt werden, sind an den Längsseiten 8 keine Abstandhalter vorgesehen.

[0047] Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte und beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. Sie umfaßt auch vielmehr alle fachmännischen Weiterbildungen im Rahmen der Schutzrechtsansprüche.

25 Bezugszeichen:

[0048]

- |    |                          |
|----|--------------------------|
| 1  | Großstein                |
| 2  | Großstein                |
| 3  | Großstein                |
| 4  | Kleinstein               |
| 5  | Kleinstein               |
| 6  | Kleinstein               |
| 7  | Auskerbung               |
| 8  | Längsreihe               |
| 9  | Breitseite               |
| 10 | Breitseite               |
| 11 | Abstandhalter            |
| 12 | Abstandhalter            |
| 13 | Eckbereich               |
| 14 | Quermittellinie          |
| 15 | Quermittellinie          |
| 16 | Längsmittellinie         |
| 17 | schräge Anschlagfläche   |
| 18 | parallele                |
| 19 | Mittelachse              |
| 20 | Längsrasterlinien        |
| 21 | Querrasterlinien         |
| 22 | mittlere Ausnehmung      |
| 23 | Gleis                    |
| 24 | Mittellinie              |
| 25 | Spurstangen              |
| 26 | untere Querkante         |
| 27 | bogenförmige Ausnehmung  |
| 28 | bogenförmige Ausnehmung  |
| 29 | tunnelförmige Ausnehmung |
| 30 | Palisade                 |

- 31 Rechteckstein
- 32 Quadratstein
  
- G1 Kurzstein
- G2 Langstein
- G3 Ergänzungsstein
- K1 Kurzstein
- K2 Langstein
- K3 Ergänzungsstein

#### Patentansprüche

1. Formstein-Bausatz insbesondere zur Erstellung von im Bogen verlegten Flächen oder Formen aus Betonformsteinen die in einem Rastermaß verlegbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens zwei im Rastermaß ( $n \cdot L$ ;  $n \cdot l$  mit  $n = 1, 2, 3 \dots n$ ) integrierbare Steinformen (G1, G2 bzw. K1, K2) unterschiedliche Längenmaße ( $L_{1,2} = \frac{1}{2} \cdot L \pm X$  bzw.  $l_{1,2} = \frac{1}{4} \cdot l \pm x$ ) aufweisen, wobei das unterschiedliche Längenmaß "X" im Steinbausatz eine, für die jeweilige Steinform (G1, G2 bzw. K1, K2) konstante Größe im Bereich von X,  $x \approx 2\text{mm}$  bis  $6\text{mm}$  aufweist.
2. Formstein-Bausatz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Großstein (G1, G2) mit der Rasterlänge  $n \cdot (L \pm X)$  und ein Kleinstein (K1, K2) mit der Rasterlänge  $n \cdot (l \pm x)$  vorgesehen ist, wobei vorzugsweise  $L = 2 \cdot l$  beträgt.
3. Formstein-Bausatz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß den Großsteinen (G1, G2) mit unterschiedlichen Längen ( $+x$  und  $-x$ ) ein Ergänzungsstein G3 mit der Länge  $L_3 = \frac{1}{4} \cdot L$  zugeordnet ist.
4. Formstein-Bausatz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß den Kleinsteinen K1, K2 mit unterschiedlichen Längen ( $+X$  und  $-X$ ) ein Ergänzungsstein (K3) mit der Länge  $l_3 = \frac{1}{4} \cdot l$  zugeordnet ist.
5. Formstein-Bausatz nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Großbausteine (G1 bis G3) eine Breite ( $B_1$ ) und die Kleinbausteine (K1 bis K3) eine kleinere Breite ( $B_2$ ) aufweisen, wobei  $B_1 = 5/4 B_2$  beträgt.
6. Formstein-Bausatz nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Großbausteine (G1 - G3) und/oder Kleinbausteine (K1 - K3) einen rechteckförmigen oder quadratischen Grundriß aufweisen, wobei allseitig Abstandhalter (11, 12) vorgesehen sind.
7. Steinbausatz nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandhalter (12, 12', 12'') an den Breitseiten (9, 10) benachbarter Steinformen (G1 bis G3 bzw. K1 bis K3) formschlüssig und im wesentlichen spielfrei ineinandergreifen.
8. Steinbausatz nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens die an den Breitseiten (9, 10) außenliegenden Abstandhalter (12'') eine schräge oder abgestufte Anschlagfläche (17) aufweisen, wobei eine schräge Anschlagfläche (17) einen sich zur Längsmittellinie (16) hin öffnenden Winkel  $\alpha \approx 2^\circ$  bis  $6^\circ$  einschließt und eine gekippte Schrägstellung des Formsteins erlaubt.
9. Formstein-Bausatz nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsseiten (8) der Formsteine (G1 - G3; K1 - K3) Abstandhalter (11) aufweisen, die im verlegten Zustand des Formsteinbelags ein seitliches Spiel erlauben.
10. Formstein-Bausatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die durch die Mitte der Abstandhalter (11, 11', 11'' bzw. 12, 12', 12'') geführten Längsrasterlinien 20, 20' bzw. Querrasterlinien 21 eine Rasterlänge  $L = 500\text{mm}$  und eine Breite  $B_1 = 200\text{mm}$  sowie eine Breite  $B_2 = 160\text{mm}$  bilden.
11. Formstein-Bausatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die schrägen Abstandhalter 12'' in wenigstens zwei benachbarte, sich im Abstand befindende Abstandhalter 12''(1) und 12''(2) aufgeteilt sind.
12. Formstein-Bausatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Formsteine als Palisaden (30) ausgebildet sind.
13. Formstein-Bausatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Formsteine an ihrer Unterseite Rillen (29) und/oder Halbrillen (27, 28) aufweisen zur Aufnahme oder Überbrückung von Spurstangen, wobei vorzugsweise die Rillen (29) im Querschnitt halbkreisförmig und die Halbrillen (27, 28) im Querschnitt viertelkreisförmig ausgebildet sind.

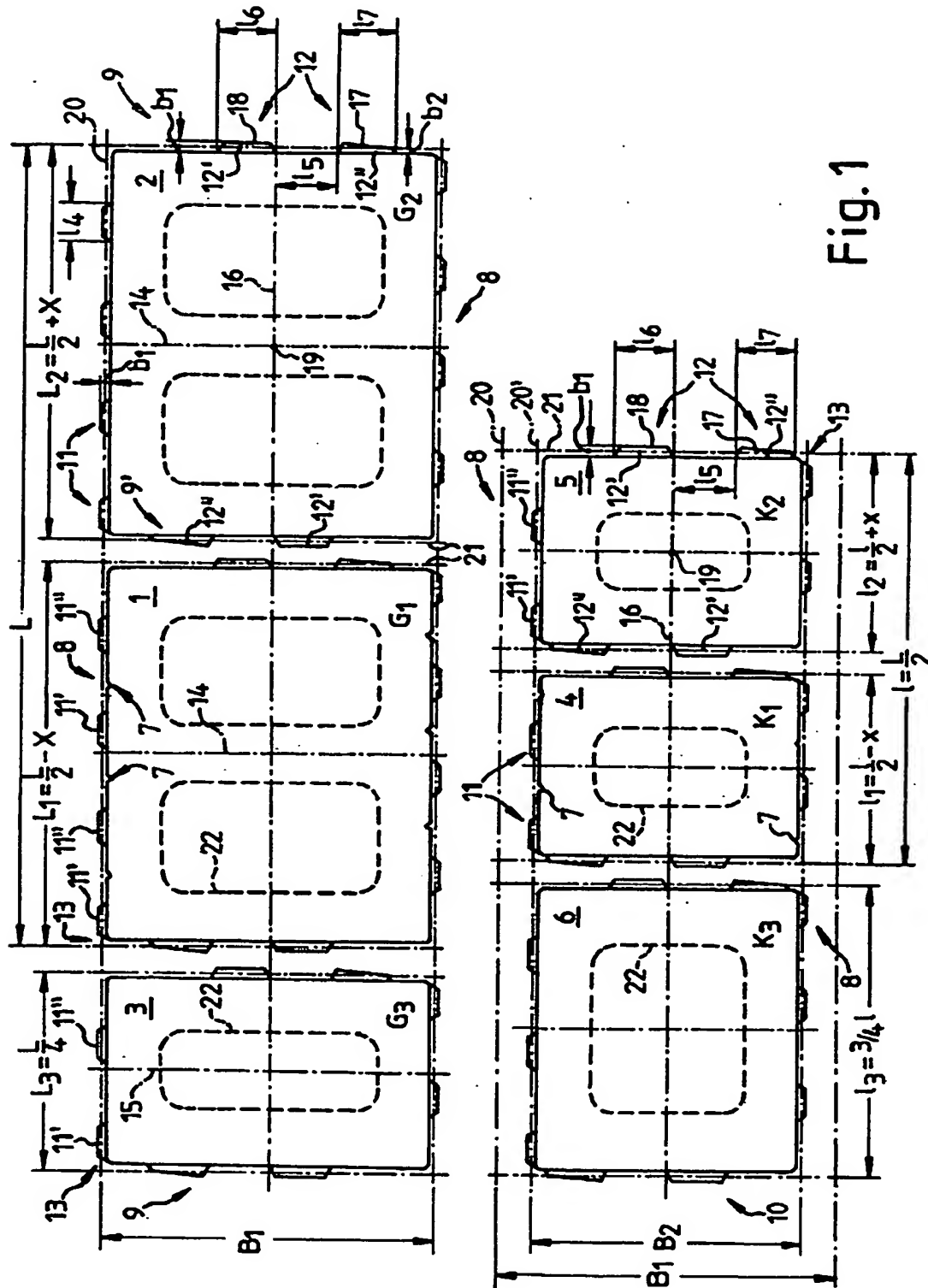
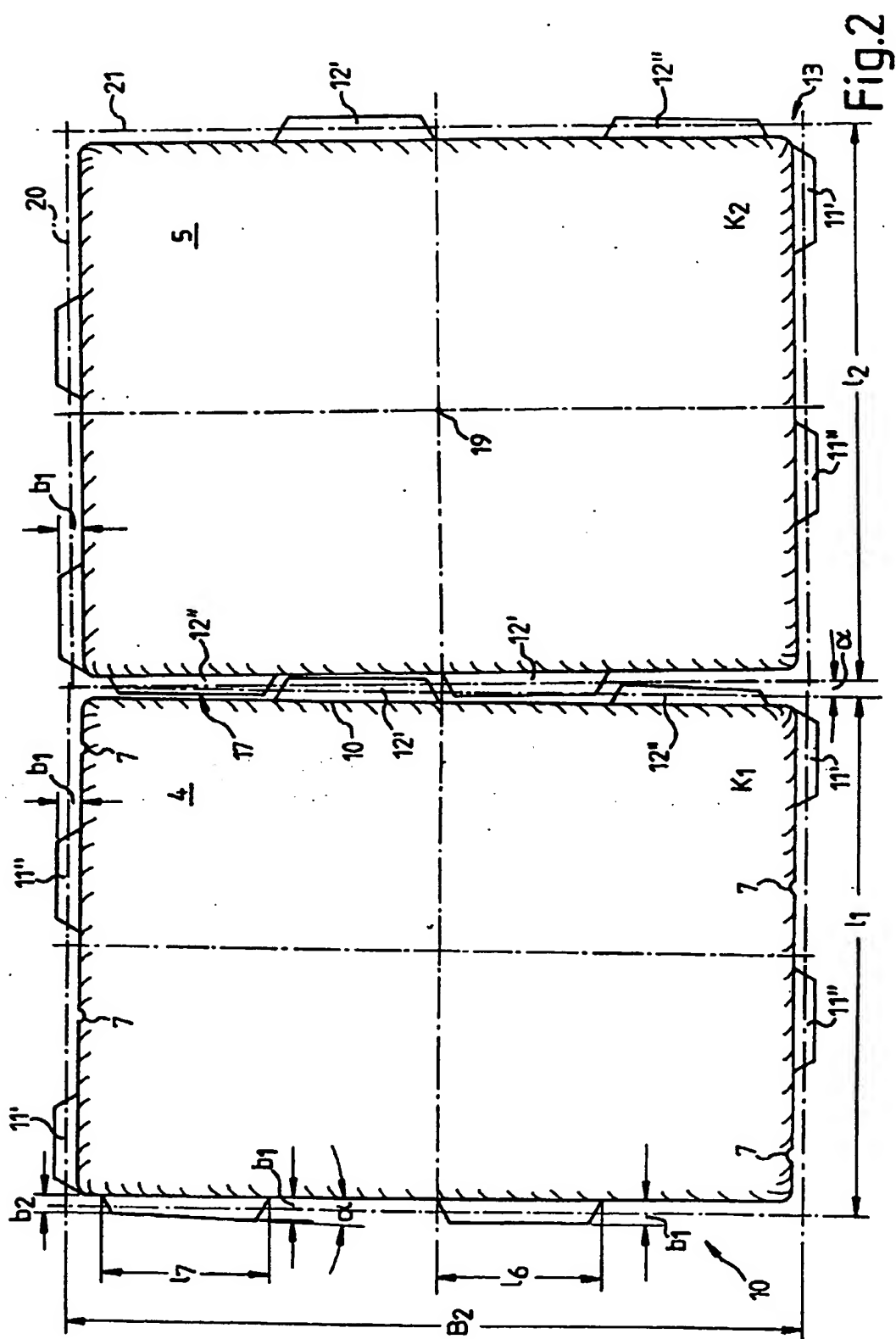
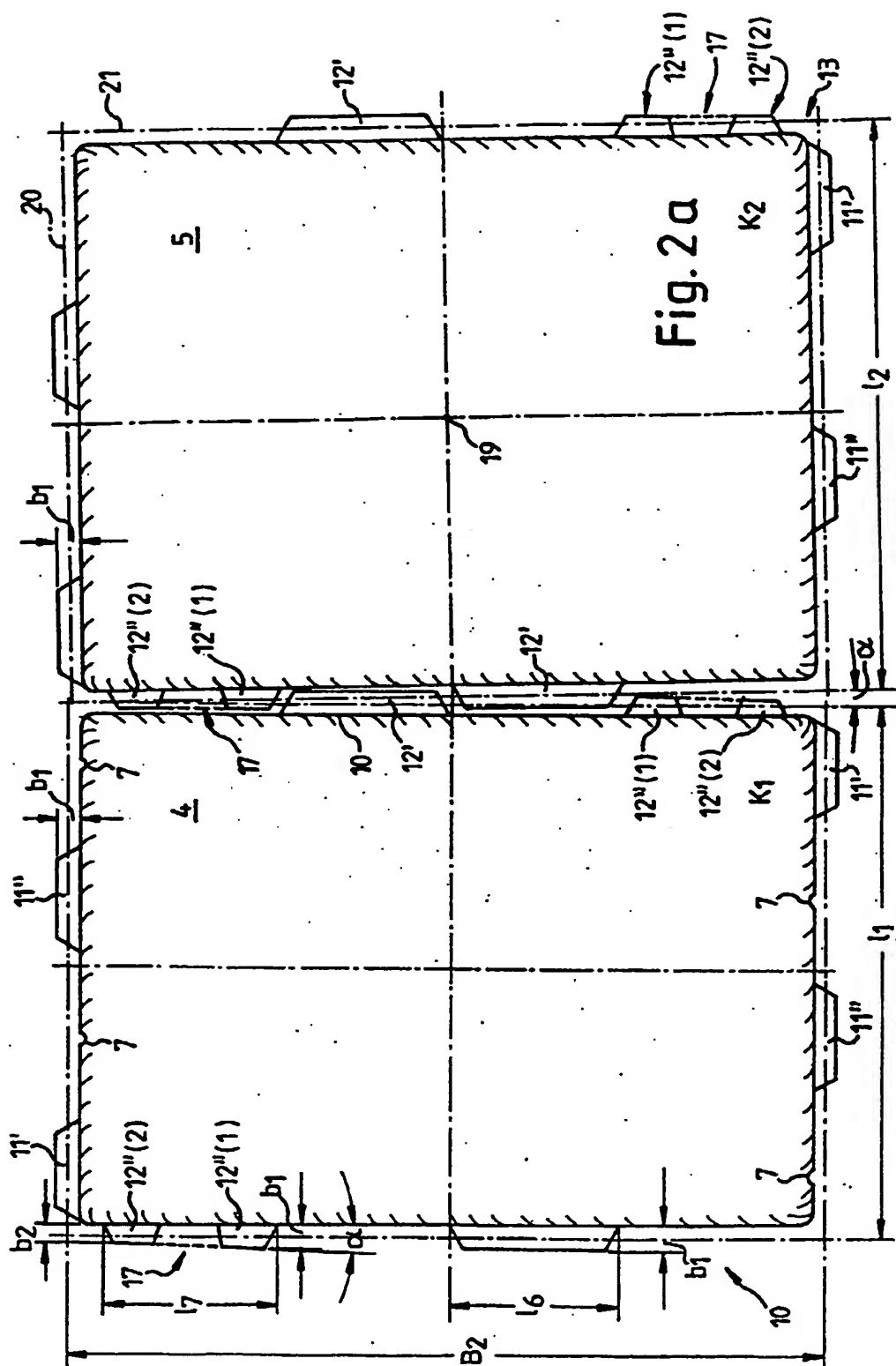


Fig. 1



**Fig.2**





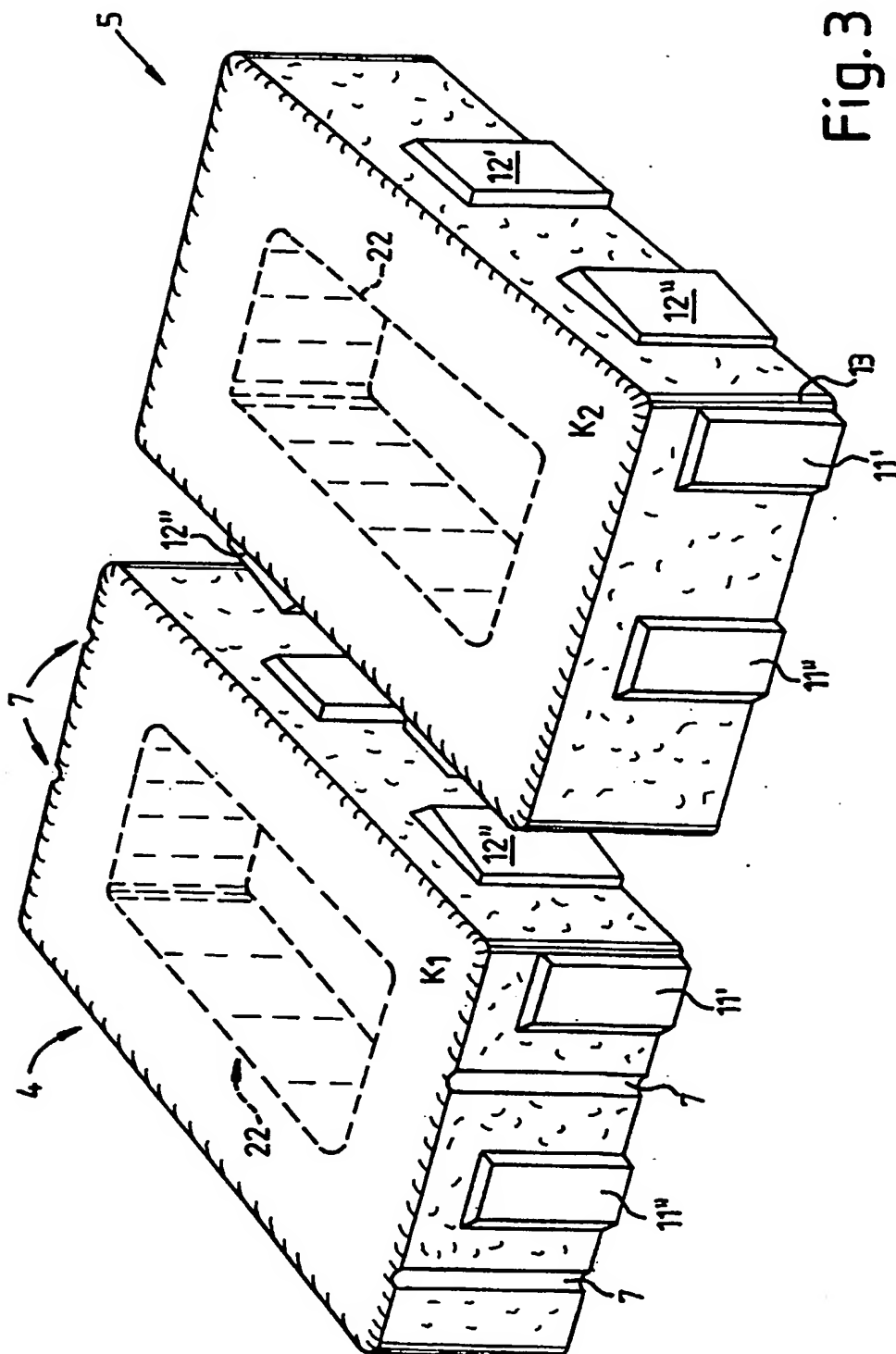
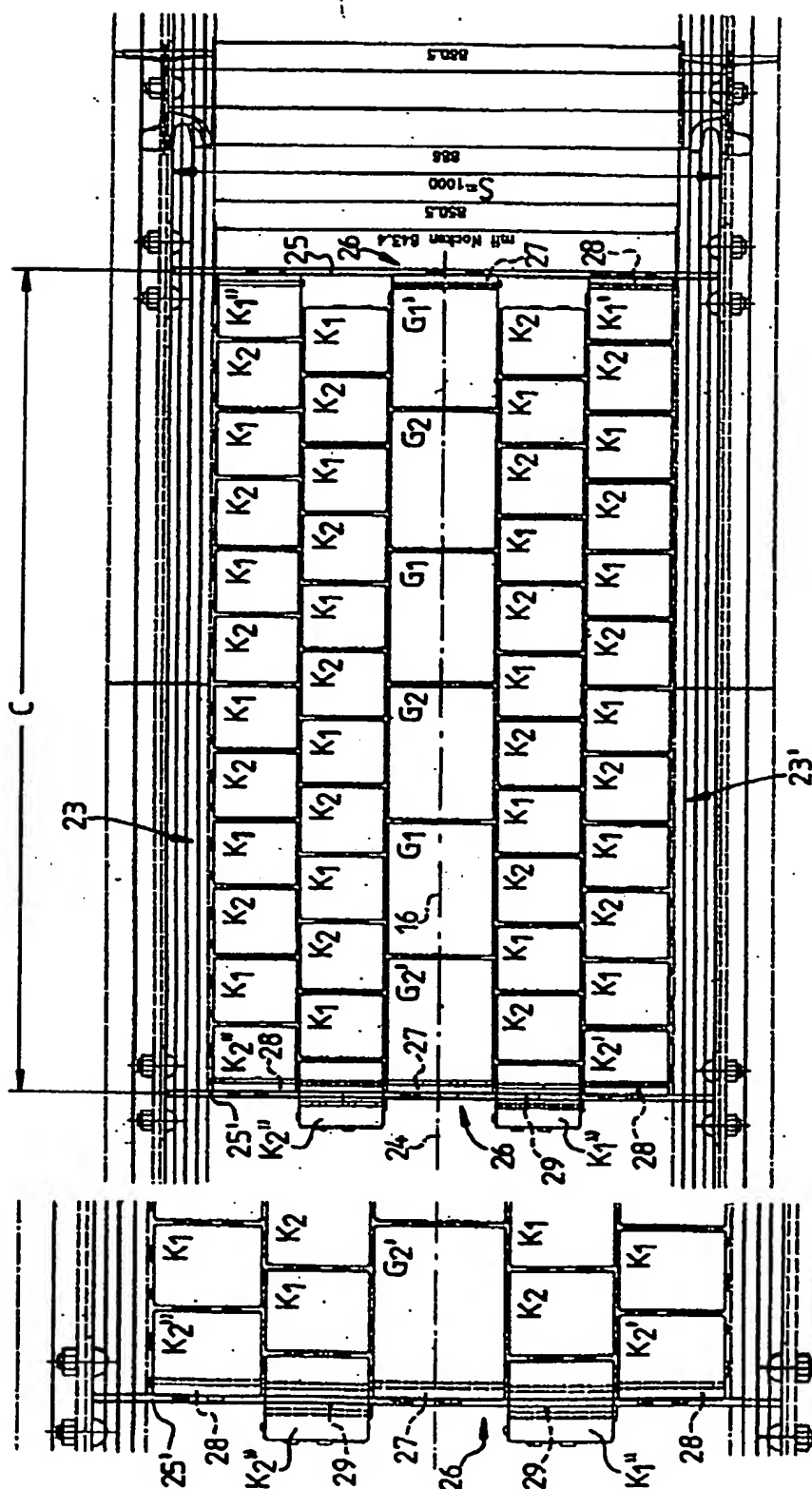


Fig. 3



**Fig. 4**

**Fig. 4a**

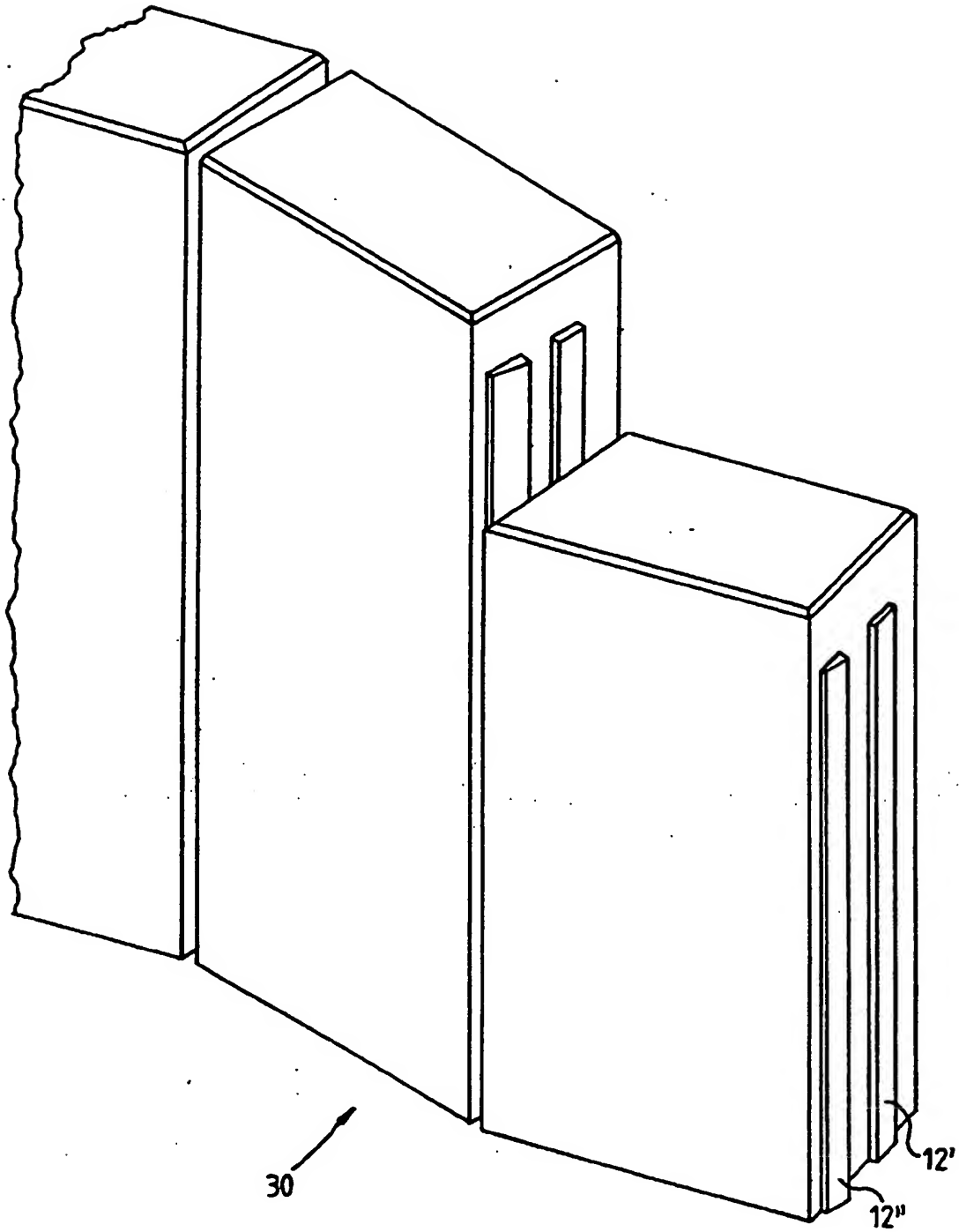


Fig. 5a

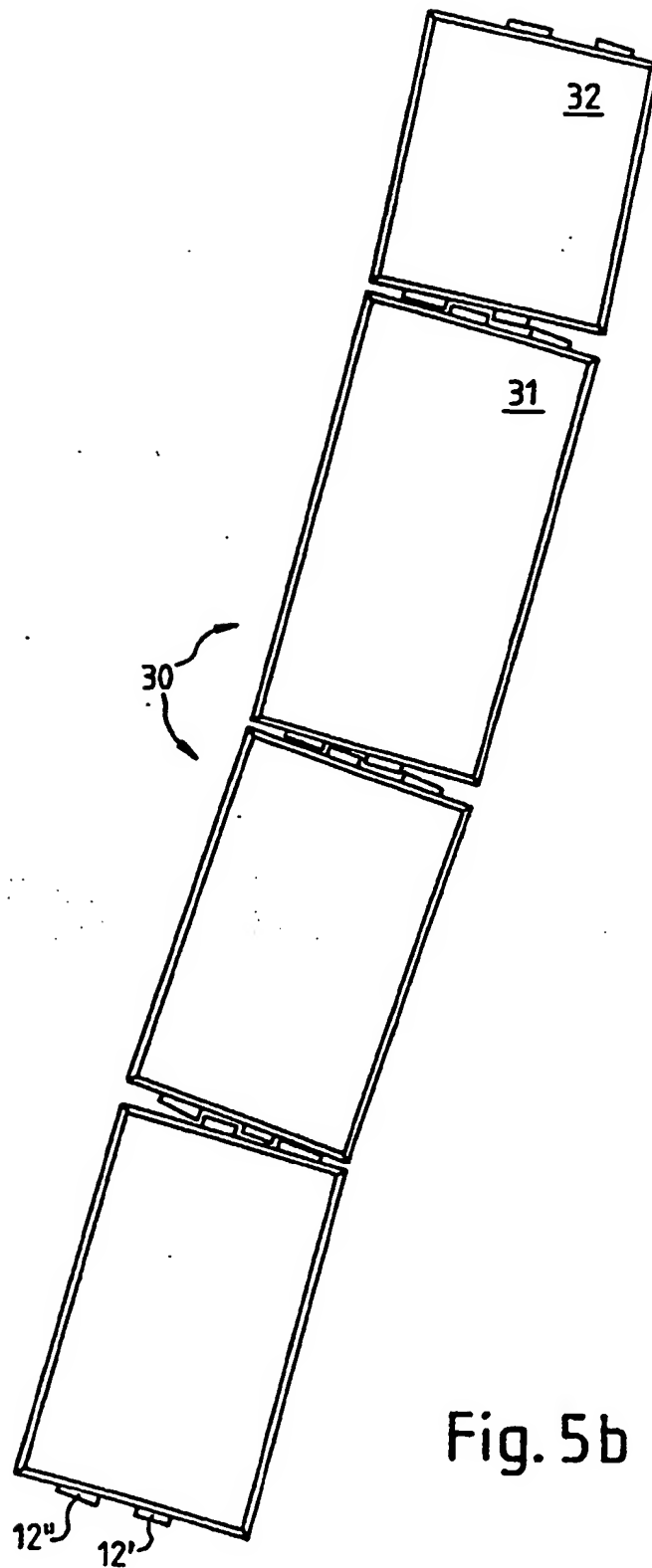


Fig. 5b